

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-232394

(P2000-232394A)

(43) 公開日 平成12年8月22日 (2000.8.22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
H 0 4 B	1/707	H 0 4 J 13/00	D 5 K 0 2 2
	7/26	H 0 4 L 7/00	C 5 K 0 4 7
H 0 4 L	7/00	H 0 4 B 7/26	N 5 K 0 6 7
			X
			P

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平11-31329

(22) 出願日 平成11年2月9日 (1999.2.9)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 ▲高▼橋 秀行

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

(72) 発明者 宮 和行

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1

号 松下通信工業株式会社内

(74) 代理人 100105050

弁理士 鷲田 公一

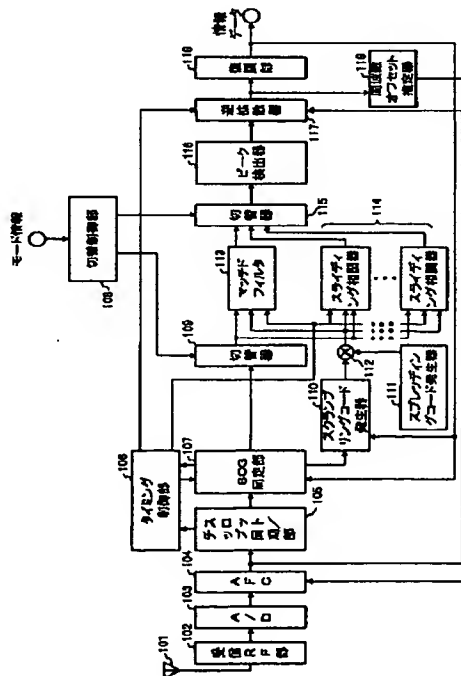
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 CDMA受信装置及びCDMA受信方法

(57) 【要約】

【課題】 CDMA方式の無線通信システムで、高速に初期同期を確立し、しかも、消費電流の低減を図ること。

【解決手段】 切替制御部108にて、現在の自局の状態が、電源投入時である初期同期モードであるのか、あるいは、セル移動時である待ち受けモードであるのかを示すモード情報を入力し、初期同期モードではマッチドフィルタ113にて相関処理を行い、待ち受けモードではスライディング相関器114にて相関処理を行うように切替器109及び切替器115を制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 マッチドフィルタと、スライディング相関器と、受信信号の入力先を前記マッチドフィルタあるいは前記スライディング相関器に切替える切替手段と、自局の状態を示すモード情報に基づいて前記切替手段を制御する切替制御手段と、前記マッチドフィルタあるいは前記スライディング相関器から出力された相関値が最大の拡散コードを検出するピーク検出手段と、検出された拡散コードで逆拡散処理を行う逆拡散手段と、を具備することを特徴とする CDMA 受信装置。

【請求項 2】 切替制御手段は、電源を投入した時にマッチドフィルタを用いて相関処理を行い、セル間を移動する時にスライディング相関器を用いて相関処理を行うことを特徴とする請求項 1 記載の CDMA 受信装置。

【請求項 3】 復調された情報を一時記憶する記憶手段と、この記憶手段の情報から自局の状態を判定するモード判定手段とを具備し、切替制御手段は、前記モード判定手段から出力された自局の状態を示すモード情報に基づいて前記切替手段を制御することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の CDMA 受信装置。

【請求項 4】 モード判定手段は、記憶手段にスクランプリングコード情報が記憶されている場合、自局の状態がセル間を移動する時点であると判定することを特徴とする請求項 3 に記載の CDMA 受信装置。

【請求項 5】 周波数オフセット量が所定の範囲内である場合に確認信号をモード判定手段に出力する定常状態確認手段を具備し、モード判定手段は、記憶手段の情報と前記定常状態判定手段から確認信号を入力したか否かにより自局の状態を判定することを特徴とする請求項 3 に記載の CDMA 受信装置。

【請求項 6】 モード判定手段は、記憶手段にスクランプリングコード情報が記憶され、かつ、定常状態判定手段から確認信号を入力した場合、自局の状態がセル間を移動する時点であると判定することを特徴とする請求項 5 に記載の CDMA 受信装置。

【請求項 7】 請求項 1 及至請求項 6 のいずれかに記載の CDMA 受信装置を搭載することを特徴とする通信端末装置。

【請求項 8】 請求項 7 記載の通信端末装置と無線通信を行うことを特徴とする基地局装置。

【請求項 9】 電源を投入した時にマッチドフィルタを用いて相関処理を行い、セル間を移動する時にスライディング相関器を用いて相関処理を行い、マッチドフィルタあるいはスライディング相関器から出力された相関値が最大のコードを検出し、検出されたコードを用いて受信信号を逆拡散することを特徴とする CDMA 受信方法。

【請求項 10】 バッファにスクランプリングコード情報が記憶されている場合にはスライディング相関器を用いて相関処理を行うことを特徴とする請求項 9 記載の C

DMA 受信方法。

【請求項 11】 バッファにスクランプリングコード情報が記憶され、かつ、周波数オフセット量が所定の範囲内である場合にはスライディング相関器を用いて相関処理を行うことを特徴とする請求項 9 記載の CDMA 受信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、無線通信システムに用いられる CDMA 受信装置及び CDMA 受信方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、携帯電話や自動車電話等の無線通信システムが急速に普及してきている。無線通信システムにおいて、最近注目されている符号分割多元接続 (CDMA) 方式は、送信側において、拡散コードで 2 次変調した広帯域の信号を無線送信し、受信側において、受信信号に送信側と同一の拡散コードを乗算することにより狭帯域の信号を得る方式である。

【0003】 CDMA 方式の無線通信システムでは、基地局が、既知である拡散コードで 2 次拡散した同期を確立するための制御信号を常に送信している。図 9 は、CDMA 方式において、基地局から送信される同期を確立するための制御信号のフレーム構成図である。

【0004】 図 9 に示すように、制御信号には、データにスクランプリングコードとスプレッディングコードとを重畳され、スロットの先頭等の予め指定された一部のシンボルには、スロット/チップ同期を確立するための第 1 サーチコード (FSC) とスクランプリングコードグループを同定するとともにフレーム同期を確立するための第 2 サーチコード (SSC) を多重されている。

【0005】 なお、スクランプリングコードは、フレーム周期より長い長周期拡散符号のことでロングコードとも呼ばれる。また、同様に、スプレッディングコードは、1 シンボル時間に等しい短周期拡散符号のことでショートコードとも呼ばれるものである。

【0006】 無線通信システムでは、移動局が電源投入時に自局の所属するセルの基地局と同期を確立し (以下、「初期同期モード」という)、セル間を移動する際に移動先の基地局と同期を確立する (以下、「待ち受けモード」という)。

【0007】 図 10 は、初期同期モードの概念を示す図である。図 10 において、基地局 1、2、3 は、それぞれセル A、B、C の基地局であり、それぞれ異なる拡散コードで 2 次拡散した同期を確立するための制御信号を常に送信している。そして、セル A にある移動局 4 が電源を投入した時点を示すものとする。

【0008】 移動局 4 は、初期同期モードとして、まず、自局の所属するセル A の基地局 1 と同期を確立する必要が有る。

【0009】初期同期モードでは、周波数オフセット補償（以下、「AFC」という）も正確に動作せず、接続すべき基地局の情報もない環境下であるため、全てのスクランプリングコード候補の中から接続すべき基地局のスクランプリングコードを同定し、スロット／チップ及びフレーム同期を如何に高速に確立するかが重要となる。なお、初期同期モードでは、電源を投入する頻度が少ないため、消費電流の抑制という要求はない。

【0010】図11は、待ち受けモードの概念を示す図である。図11において、基地局5、6、7は、それぞれセルD、E、Fの基地局であり、現在、基地局5と通信中である移動局8が、セルDからセルEに移動する時点を示すものとする。移動局8は、待ち受けモードとして、移動先のセルEの基地局6と同期を確立する必要がある。

【0011】待ち受けモードでは、待ち受け時間の延長や通話時間の延長の観点から如何に消費電流の抑制するかが重要となる。なお、待ち受けモードでは、AFCも正確に動作し、隣接する基地局のスクランプリングコードの情報もあり、スロット／チップ及びフレーム同期タイミングもある程度既知の環境下であるため、高速な同期確立という要求はない。

【0012】以下、従来のCDMA受信装置を搭載した移動局の初期同期モードにおける同期処理について説明する。図12は、従来のCDMA受信装置の構成を示すブロック図である。

【0013】アンテナ11で受信された無線信号は、受信RF部12にてベースバンド信号に変換され、A/D変換器13にてアナログ信号からデジタル信号に変換され、AFC部14にて周波数オフセットを補償され、スロット／チップ同期部15に入力される。

【0014】スロット／チップ同期部15では、AFC後の受信信号と第1サーチコードFSCとの相関演算により、スロット／チップ同期が確立され、確立されたスロット／チップ同期のタイミングが、タイミング制御部16に入力される。

【0015】SCG同定部17では、タイミング制御部16からのスロット／チップ同期タイミングに基づいて、スロット／チップ同期部15の出力信号と第2サーチコードSSCとの相関演算により、スクランプリングコードグループが同定され、同時にフレームタイミングが検出される。

【0016】フレームタイミングは、タイミング制御部16に入力され、同定されたスクランプリングコードグループの情報は、スクランプリングコード発生器18に入力される。

【0017】スクランプリングコード発生器18では、同定されたスクランプリングコードグループ内のスクランプリングコードが順次出力され、出力されたスクランプリングコードが、スプレッディングコード発生器19

から出力されたスプレッディングコードと乗算器20にて乗算され、これら2つのコードを重畳したコードが生成される。

【0018】このコードは、マッチドフィルタ21にて、スロット／チップ同期及びフレーム同期が確立した状態で、受信信号のデータ部分との相関演算により相関値が計算される。

【0019】ピーク検出器22では、マッチドフィルタ21から出力された相関値が検出され、相関値が最大であるスクランプリングコードが接続すべき基地局のスクランプリングコードとして同定される。

【0020】逆拡散器23では、同定されたスクランプリングコードを用いて、タイミング制御部16からのスロット／チップ同期及びフレーム同期したタイミングにて、AFC後の受信信号が逆拡散される。この逆拡散後の信号は、復調部24にて復調され、情報データが取り出される。

【0021】また、周波数オフセット推定器25では、逆拡散器23の出力信号を用いて周波数オフセット量が推定され、AFC部14の周波数オフセットの補償値が出力される。

【0022】このように、上記従来のCDMA受信装置は、高速にスクランプリングコードを同定することができ、マッチドフィルタを用いることにより、高速に初期同期を確立している。

【0023】

【発明が解決しようとする課題】しかし、マッチドフィルタは、高速な同期引き込み特性を持つが、消費電流が高いという欠点も有する。そして、上記従来のCDMA受信装置は、高速性を要求されない待ち受け時におけるスクランプリングコード同定にもマッチドフィルタを使用しているため、消費電流が高くなってしまいうという問題を有している。

【0024】本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、高速に初期同期を確立することができ、しかも、消費電流の低減を図ることができるCDMA受信装置及びCDMA受信方法を提供することを目的とする。

【0025】

【課題を解決するための手段】本発明の骨子は、初期同期時には高速な同期引き込み特性を持つマッチドフィルタを用い、待ち受け時には消費電流が少ないスライディング相関器を複数用いるように、移動局のモードに応じて、2種類の相関器を適応的に切替え制御を行うことである。

【0026】

【発明の実施の形態】本発明の第1の態様に係るCDMA受信装置は、マッチドフィルタと、スライディング相関器と、受信信号の入力先を前記マッチドフィルタあるいは前記スライディング相関器に切替える切替手段と、自局の状態を示すモード情報に基づいて前記切替手段を

制御する切替制御手段と、前記マッチドフィルタあるいは前記スライディング相関器から出力された相関値が最大の拡散コードを検出するピーク検出手段と、検出された拡散コードで逆拡散処理を行う逆拡散手段と、を具備する構成を採る。

【0027】また、本発明の第2の態様は、第1の態様のCDMA受信装置において、切替制御手段は、電源を投入した時にマッチドフィルタを用いて相関処理を行い、セル間を移動する時にスライディング相関器を用いて相関処理を行う構成を採る。

【0028】これらの構成により、自局の状態に応じて高速に相関演算を行うか、低速に消費電流を抑圧しながら相関演算を行うかを切替えることができるため、高速に初期同期を確立することができ、しかも、消費電流の低減を図ることができる。

【0029】本発明の第3の態様は、第1又は第2の態様のCDMA受信装置において、復調された情報を一時記憶する記憶手段と、この記憶手段の情報から自局の状態を判定するモード判定手段とを具備し、切替制御手段は、前記モード判定手段から出力された自局の状態を示すモード情報に基づいて前記切替手段を制御する構成を採る。

【0030】また、本発明の第4の態様は、第3の態様のCDMA受信装置において、モード判定手段は、記憶手段にスクランプリングコード情報が記憶されている場合、自局の状態がセル間を移動する時点であると判定する構成を採る。

【0031】これらの構成により、バッファに情報が記憶されているか否かで自局の状態を判定することができ、それに応じて2種類の相関演算を切替えることができるので、精度良く、初期同期確立の向上及び消費電流の抑圧を図ることができる。

【0032】本発明の第5の態様は、第3の態様のCDMA受信装置において、周波数オフセット量が所定の範囲内である場合に確認信号をモード判定手段に出力する定常状態確認手段を具備し、モード判定手段は、記憶手段の情報と前記定常状態判定手段から確認信号を入力したか否かにより自局の状態を判定する構成を採る。

【0033】また、本発明の第6の態様は、第5の態様のCDMA受信装置において、モード判定手段は、記憶手段にスクランプリングコード情報が記憶され、かつ、定常状態判定手段から確認信号を入力した場合、自局の状態がセル間を移動する時点であると判定する構成を採る。

【0034】これらの構成により、バッファに情報が記憶されているか否か、及び、周波数オフセット補償ができていないか否かによって、逆拡散信号の信頼性を加味したモードを判定することができ、それに応じて2種類の相関演算を切替えることができるので、より精度良く、初期同期確立の向上及び消費電流の抑圧を図ることがで

きる。

【0035】本発明の第7の態様に係る通信端末装置は、第1から第6の態様のいずれかのCDMA受信装置を搭載する構成を採る。また、本発明の第8の態様に係る基地局装置は、第7の態様の通信端末装置と無線通信を行う構成を採る。

【0036】これらの構成により、高速に初期同期を確立することができ、しかも、消費電流の低減を図ることができる無線通信を行うことができる。

10 【0037】本発明の第9の態様に係るCDMA受信方法は、電源を投入した時にマッチドフィルタを用いて相関処理を行い、セル間を移動する時にスライディング相関器を用いて相関処理を行い、マッチドフィルタあるいはスライディング相関器から出力された相関値が最大のコードを検出し、検出されたコードを用いて受信信号を逆拡散する方法を採る。

20 【0038】この方法により、自局の状態に応じて高速に相関演算を行うか、低速に消費電流を抑圧しながら相関演算を行うかを切替えることができるため、高速に初期同期を確立することができ、しかも、消費電流の低減を図ることができる。

【0039】本発明の第10の態様は、第9の態様のCDMA受信方法において、バッファにスクランプリングコード情報が記憶されている場合にはスライディング相関器を用いて相関処理を行う方法を採る。

30 【0040】この方法により、バッファに情報が記憶されているか否かで自局の状態を判定することができ、それに応じて2種類の相関演算を切替えることができるので、精度良く、初期同期確立の向上及び消費電流の抑圧を図ることができる。

【0041】本発明の第11の態様は、第9の態様のCDMA受信方法において、バッファにスクランプリングコード情報が記憶され、かつ、周波数オフセット量が所定の範囲内である場合にはスライディング相関器を用いて相関処理を行う方法を採る。

40 【0042】この方法により、バッファに情報が記憶されているか否か、及び、周波数オフセット補償ができていないか否かによって、逆拡散信号の信頼性を加味したモードを判定することができ、それに応じて2種類の相関演算を切替えることができるので、より精度良く、初期同期確立の向上及び消費電流の抑圧を図ることができる。

【0043】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0044】(実施の形態1)実施の形態1は、初期同期モードでは高速な同期引き込み特性を持つマッチドフィルタを用い、待ち受けモードでは消費電流が少ないスライディング相関器を用いるように、移動局のモードに応じて、2種類の相関器を適応的に切替える形態である。

50 【0045】図1は、実施の形態1におけるCDMA受

信装置の構成を示すブロック図である。

【0046】受信RF部102は、アンテナ101で受信された無線信号をベースバンド信号に変換し、A/D変換器103に出力する。A/D変換器103は、受信RF部102から出力されたアナログ信号をデジタル信号に変換し、AFC部104に出力する。AFC部104は、A/D変換器103の出力信号に含まれる周波数オフセットを補償し、スロット/チップ同期部105及び逆拡散器117に出力する。

【0047】スロット/チップ同期部105は、AFC部の出力信号と第1サーチコードFSCとの相関演算を行いスロット/チップ同期を確立し、スロット/チップ同期のタイミングを表す信号をタイミング制御部106に出力する。また、スロット/チップ同期部105は、相関演算後の信号をSCG同定部107に出力する。

【0048】タイミング制御部106は、スロット/チップ同期のタイミングを表す信号をSCG同定部107に出力し、フレーム同期のタイミングを表す信号をマッチドフィルタ113、複数のスライディング相関器群114及び逆拡散器117に出力する。

【0049】SCG同定部107は、スロット/チップ同期タイミングで、スロット/チップ同期部105の出力信号と第2サーチコードSSCとの相関演算を行い、フレーム同期を確立し、フレーム同期のタイミングを表す信号をタイミング制御部106に出力する。また、SCG同定部107は、相関演算後の信号を切替器109に出力する。同時に、SCG同定部107は、スクランプリングコードグループ（以下、「SCG」という）を同定し、同定したSCGの情報をスクランブル発生器110に出力する。

【0050】切替制御部108は、初期同期モードであるか待ち受けモードであるかを示すモード情報に基づいて、切替器109及び切替器115を切替えるための制御信号を出力する。

【0051】切替器109は、切替制御部108から出力された制御信号により切替えられ、初期同期モードでは、SCG同定部107の出力信号をマッチドフィルタ113に出力し、待ち受けモードでは複数のスライディング相関器群114に出力する。

【0052】スクランプリングコード発生器110は、同定されたSCGに含まれるスクランプリングコードを順次乗算器112に出力する。また、スプレッディングコード発生器111は、スプレッディングコードを順次乗算器112に出力する。

【0053】乗算器112は、スクランプリングコード発生器110から出力されたスクランプリングコードとスプレッディングコード発生器111から出力されたスプレッディングコードとを乗算し、2つのコードを重畳したコードを生成し、マッチドフィルタ113及び複数のスライディング相関器114に出力する。

【0054】マッチドフィルタ113は、初期同期モードにおいて、フレーム同期タイミングで、切替器109の出力信号と乗算器112の出力信号との相関演算を行い、相関演算後の信号を切替器115に出力する。

【0055】スライディング相関器114は、待ち受けモードにおいて、フレーム同期タイミングで、切替器109の出力信号と乗算器112の出力信号との相関演算を行い、相関演算後の信号を切替器115に出力する。

【0056】切替器115は、切替制御部108から出力された制御信号により切替えられ、マッチドフィルタ113あるいはスライディング相関器114のいずれかの出力信号をピーク検出器116に出力する。

【0057】ピーク検出器116は、各スクランプリングコードに対応した相関値から最大のものを検出し、スクランプリングコードを同定し、同定されたスクランプリングコードを逆拡散器117に出力する。

【0058】逆拡散器117は、同定されたスクランプリングコードを用いて、スロット/チップ同期及びフレーム同期のタイミングで、AFC部104の出力信号を逆拡散し、逆拡散後の信号を復調部118及び周波数オフセット推定器119に出力する。

【0059】復調部118は、逆拡散器117の出力信号を復調し、情報データを取り出す。周波数オフセット推定器119は、逆拡散器117の出力信号を用いて、周波数オフセットを推定し、周波数オフセットを補償する信号をAFC部104に出力する。

【0060】次に、図1に示したマッチドフィルタ113及びスライディング相関器114の内部構成について、図2及び図3を用いて説明する。図2は、マッチドフィルタ113の構成を示すブロック図であり、図3は、スライディング相関器114の構成を示すブロック図である。

【0061】図2に示すマッチドフィルタ113は、複数の遅延素子201を有し、遅延素子201にて順次遅延させた入力信号と、タップ係数記憶回路202に記憶されたスクランプリングコードにスプレッディングコードを乗算したコードとを複数の乗算器203にて乗算し、乗算器203の出力信号を加算器204にて加算する。

【0062】これにより、マッチドフィルタ113は、1サイクルで候補のスクランプリングコードとスプレッディングコードとの相関値を計算することができるため、相関演算が高速であるという特徴を有する。しかし、マッチドフィルタ113は、消費電流を多く必要とする欠点を有する。

【0063】一方、図3に示すスライディング相関器114は、1個の遅延素子301を有し、遅延素子301にて遅延させた入力信号と、タップ係数記憶回路302に記憶されたスクランプリングコードにスプレッディングコードを乗算したコードとを乗算器303にて乗算し、乗算器303の出力信号を加算器204にて1フレーム

期間加算する。

【0064】これにより、スライディング相関器114は、消費電流が少ないという特徴を有する。スライディング相関器114は、しかし、相関演算が低速であるという欠点を有する。

【0065】すなわち、マッチドフィルタは、初期同期モードにおける同期捕捉に適し、スライディング相関器は、待ち受けモードにおける同期捕捉に適する。

【0066】次に、図1に示した切替制御部108が行う処理について、図4のフロー図を用いて説明する。

【0067】まず、ステップ(以下、「ST」という)401で、切替制御部108に図示しない外部機器からモード情報が入力されると、ST402で、切替制御部108は、モード情報から、現在の状態が初期同期モードであるか待ち受けモードであるかを判定する。

【0068】そして、ST403及びST404で、現在の状態が初期同期モードである場合、マッチドフィルタ113にて相関処理を行うように切替器109及び切替器115を制御し、現在の状態が待ち受けモードである場合、スライディング相関器114にて相関処理を行うように切替器109及び切替器115を制御する。

【0069】次に、本実施の形態におけるCDMA受信装置に受信された信号の流れについて説明する。

【0070】アンテナ101で受信された無線信号は、受信RF部102にてベースバンド信号に変換され、A/D変換器103にてアナログ信号からデジタル信号に変換され、AFC部104にて周波数オフセットを補償され、スロット/チップ同期部105に入力される。

【0071】スロット/チップ同期部105では、AFC後の受信信号と第1サーチコードFSCとの相関演算により、スロット/チップ同期が確立され、確立されたスロット/チップ同期のタイミングが、タイミング制御部106に入力される。

【0072】SCG同定部107では、タイミング制御部106からのスロット/チップ同期タイミングに基づいて、スロット/チップ同期部105の出力信号と第2サーチコードSSCとの相関演算により、スクランプリングコードグループが同定され、同時にフレームタイミングが検出される。

【0073】フレームタイミングは、タイミング制御部106に入力され、同定されたスクランプリングコードグループの情報は、スクランブル発生器110に入力される。

【0074】スクランプリングコード発生器110では、同定されたスクランプリングコードグループ内のスクランプリングコードが順次出力され、出力されたスクランプリングコードが、スプレッディングコード発生器111から出力されたスプレッディングコードと乗算器112にて乗算され、これら2つのコードを重畳したコードが生成され、マッチドフィルタ113及びスライディ

ング相関器114に出力される。

【0075】また、SCG同定部107から出力されたフレーム同期後の受信信号は、切替制御部108の制御により、切替器109を介して、初期同期モードではマッチトフィルタ113に入力され、待ち受けモードではスライディング相関器114に入力される。

【0076】そして、初期同期モードでは、マッチトフィルタ113にて、スロット/チップ同期及びフレーム同期が確立した状態で、受信信号のデータ部分と乗算器112にて生成されたコードとの相関演算により相関値が計算される。また、待ち受けモードでは、スライディング相関器114にて、スロット/チップ同期及びフレーム同期が確立した状態で、受信信号のデータ部分と乗算器112にて生成されたコードとの相関演算により相関値が計算される。

【0077】マッチトフィルタ113あるいはスライディング相関器114から出力された相関値は、切替制御部108の制御により、切替器115を介してピーク検出器116に入力される。

【0078】ピーク検出器116では、相関値が検出され、相関値が最大であるスクランプリングコードが接続すべき基地局のスクランプリングコードとして同定される。

【0079】逆拡散器117では、同定されたスクランプリングコードを用いて、タイミング制御部106からのスロット/チップ同期及びフレーム同期したタイミングにて、AFC後の受信信号が逆拡散される。この逆拡散後の信号は、復調部118にて復調され、情報データが取り出される。また、周波数オフセット推定器119では、逆拡散器117の出力信号を用いて周波数オフセット量が推定され、AFC部104の周波数オフセットの補償値が出力される。

【0080】このように、初期同期モードでは高速な同期引き込み特性を持つマッチドフィルタを用いて相関演算を行い、待ち受けモードでは低消費電流であるスライディング相関器を用いて相関演算を行うことにより、移動局の高速な初期同期確立と待ち受け時間、連続通話時間の延長とを実現することができる。

【0081】なお、本実施の形態におけるA/D変換器後のAFCや周波数オフセット推定方法は一例であり、本発明は、他のAFCにも対応できる。

【0082】(実施の形態2)本発明の実施の形態2は、待ち受けモードであれば、報知チャネルにおけるデータ部の隣接基地局のスクランプリングコード情報が復調できていて、初期同期モードであれば、スクランプリングコード情報が復調できていないことに着目し、復調後の信号に含まれる隣接基地局のスクランプリングコード情報がバッファに蓄積されているか否かからモードを判定する形態である。

【0083】図5は、実施の形態2におけるCDMA受

信装置の構成を示すブロック図である。図5のCDMA受信装置は、図1のCDMA受信装置に、隣接基地局のスクランプリングコード情報が蓄積されるバッファ501と、バッファ501にスクランプリングコード情報が蓄積されているか否かから、移動局のモードを判定するモード判定器502とを追加したものである。なお、図5において、図1と共通する構成部分については、図1と同一符号を付して説明を省略する。

【0084】復調部118は、復調して取り出した情報データをSCG同定部107、スクランプリングコード発生器110及びバッファ501に出力する。

【0085】SCG同定部107は、待ち受けモードにおいて、バッファ501から隣接基地局のスクランプリングコード情報を入力し、当該スクランプリングコードにて相関処理を行う。

【0086】スクランプリングコード発生器110は、待ち受けモードにおいて、バッファ501から隣接基地局のスクランプリングコード情報を入力し、当該スクランプリングコードを出力する。

【0087】モード判定器502は、バッファ501にスクランプリングコード情報があるか否かにより、現在の状態が初期同期モードであるか待ち受けモードであるかを判定し、判定結果に基づくモード情報を出力する。

【0088】切替制御部108は、モード判定器502から出力されたモード情報に基づいて、切替器109及び切替器115を切替えるための制御信号を出力する。

【0089】次に、図5に示したモード判定器502及び切替制御部108が行う処理について、図6のフロー図を用いて説明する。

【0090】前提として、復調部118にて復調処理が行われると、復調された信号に含まれる隣接基地局のスクランプリングコード情報がバッファ501に保存される。なお、初期同期モードであれば、まだ、復調部118にて復調処理が行われていないので、バッファ501には何も保存されていない。

【0091】まず、ST601で、モード判定器502は、バッファ501にスクランプリングコード情報があるか否かを確認する。

【0092】そして、ST601においてスクランプリングコード情報がない場合、ST602及びST603で、モード判定器502は、現在の状態が初期同期モードであると判定し、初期同期モードを示すモード情報を生成し、切替制御部108に出力する。

【0093】そして、ST604で、切替制御部108は、初期同期モードである旨のモード情報に基づき、マッチドフィルタ113にて相関処理を行うように切替器109及び切替器115を制御する。

【0094】また、ST601においてスクランプリングコード情報がある場合、ST605及びST606で、モード判定器502は、現在の状態が待ち受けモー

ドであると判定し、待ち受けモードを示すモード情報を生成し、切替制御部108に出力する。

【0095】そして、ST607で、切替制御部108は、待ち受けモードである旨のモード情報に基づき、スライディング相関器114にて相関処理を行うように切替器109及び切替器115を制御する。

【0096】次に、本実施の形態におけるCDMA受信装置に受信された信号の流れについて説明する。なお、実施の形態1と共通する部分については説明を省略する。

【0097】図5のCDMA受信装置において、復調部118の出力信号に含まれる隣接基地局のスクランプリングコード情報は、バッファ501に蓄積される。バッファ501に蓄積された隣接基地局のスクランプリングコード情報は、待ち受けモードにおいて、SCG同定部107、スクランプリングコード発生器110及びモード判定器502に出力される。

【0098】モード判定器502では、隣接基地局のスクランプリングコード情報がバッファ501に蓄積されている場合、待ち受けモードであると判定され、蓄積されていない場合、初期同期モードであると判定される。

【0099】そして、判定結果を示すモード情報が切替制御部108に入力され、モード情報に基づく切替制御部108の制御により、切替器109を介して、初期同期モードではマッチドフィルタ113に入力され、待ち受けモードではスライディング相関器114に入力される。

【0100】このように、モード判定器502を用いることで、新たなモード情報の入力を設けなくても、移動局の状態に応じて、初期同期モード、待ち受けモードを切替えることができる。よって、低消費電流化、高速同期引き込み特性と両面に優れ、初期同期確立の性能向上及び待ち受け時間、連続通話時間の延長をすることができる。

【0101】(実施の形態3)本発明の実施の形態3は、待ち受けモードであれば、精度の良いAFCが動作していると推定することができることに着目し、スクランプリングコード情報がバッファに蓄積されているか否かとともに、AFCが正常に動作しているか否かからモードを判定する形態である。

【0102】図7は、実施の形態3におけるCDMA受信装置の構成を示すブロック図である。図7のCDMA受信装置は、図5のCDMA受信装置に、AFCが正常に動作しているかいないかを判定する補償判定器701を追加したものである。なお、図7において、図5と共通する構成部分については、図5と同一符号を付して説明を省略する。

【0103】周波数オフセット推定器119は、第1象限にマッピングされ平均化された信号と基準線との位相差である残留周波数オフセットを検出する。

【0104】補償判定器701は、残留周波数オフセットの絶対値が予め設定された閾値より小さい場合、AFCが定常状態であると判定し、判定結果を示す信号をモード判定器502に出力する。

【0105】なお、残留周波数オフセットの絶対値が予め設定された閾値より小さい場合には、スクランプリングコードの同定の信頼性が低いことになる。この場合、もう一度、スロット/チップ同期から再度、やり直す制御を行えば、さらに、スクランプリングコードの同定の精度が向上する。

【0106】モード判定器502は、バッファ501にスクランプリングコード情報があるか否か、さらに、AFCが定常状態であるか否かにより、現在の状態が初期同期モードであるか待ち受けモードであるかを判定し、判定結果に基づくモード情報を出力する。

【0107】次に、図7に示したモード判定器502及び切替制御部108が行う処理について、図8のフロー図を用いて説明する。

【0108】前提として、AFCが定常状態であれば、AFCが正常に動作している旨の信号が、補償判定器701からモード判定器502に出力される。

【0109】まず、ST801で、モード判定器502は、バッファ501にスクランプリングコード情報があるか否かを確認する。

【0110】そして、ST801においてスクランプリングコード情報がある場合、ST802で、モード判定器502は、補償判定器701からAFCが定常状態である旨の信号を入力したか否かを確認する。

【0111】そして、ST801においてスクランプリングコード情報がない場合、又は、ST802においてAFCが定常状態でない場合、ST803及びST804で、モード判定器502は、現在の状態が初期同期モードであると判定し、初期同期モードを示すモード情報を生成し、切替制御部108に出力する。

【0112】そして、ST805で、切替制御部108は、初期同期モードである旨のモード情報に基づき、マッチドフィルタ113にて相関処理を行うように切替器109及び切替器115を制御する。

【0113】また、ST802においてAFCが定常状態である場合、ST806及びST807で、モード判定器502は、現在の状態が待ち受けモードであると判定し、待ち受けモードを示すモード情報を生成し、切替制御部108に出力する。

【0114】そして、ST808で、切替制御部108は、待ち受けモードである旨のモード情報に基づき、スライディング相関器114にて相関処理を行うように切替器109及び切替器115を制御する。

【0115】次に、本実施の形態におけるCDMA受信装置に受信された信号の流れについて説明する。なお、実施の形態2と共通する部分については説明を省略す

る。

【0116】図7のCDMA受信装置において、周波数オフセット推定器119にて検出された残留周波数オフセットは、補償判定器701にて、閾値と大小比較され、残留周波数オフセットの絶対値が閾値より小さい場合、AFCが定常状態であると判定され、モード判定器502に出力される。

【0117】モード判定器502では、隣接基地局のスクランプリングコード情報がバッファ501に蓄積され、かつ、AFCが定常状態である場合、待ち受けモードであると判定され、それ以外の場合、初期同期モードであると判定される。

【0118】そして、判定結果を示すモード情報が切替制御部108に入力され、モード情報に基づく切替制御部108の制御により、切替器109を介して、初期同期モードではマッチドフィルタ113に入力され、待ち受けモードではスライディング相関器114に入力される。

【0119】このように、スクランプリングコード情報がバッファに蓄積されているか否かに加えて、周波数オフセットの補償値からAFCが正常に動作しているか否かを判定条件として加えることにより、より精度良く、かつ、信頼性も加味したモード判定をすることができ

る。

【発明の効果】以上説明したように、本発明のCDMA受信装置及びCDMA受信方法は、初期同期モードであれば、高速な同期引き込み特性を持つマッチドフィルタを用い、待ち受けモードであれば、低消費電流であるスライディング相関器を用いるように、各モードに応じて使用する相関器を選択することにより、高速に初期同期を確立することができ、しかも、消費電流の低減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1におけるCDMA受信装置の構成を示すブロック図

【図2】マッチドフィルタの内部構成を示すブロック図

【図3】スライディング相関器のブロック図

【図4】上記実施の形態における制御部の処理を示すフロー図

【図5】本発明の実施の形態2におけるCDMA受信装置の構成を示すブロック図

【図6】上記実施の形態における制御部の処理を示すフロー図

【図7】本発明の実施の形態3におけるCDMA受信装置の構成を示すブロック図

【図8】上記実施の形態における制御部の処理を示すフロー図

【図9】同期を確立するための制御信号のフレーム構成図

15

【図10】初期同期モードの概念を示す図

【図11】待ち受けモードの概念を示す図

【図12】従来のCDMA受信装置の構成を示すブロック図

【符号の説明】

104 AFC

105 スロット/チップ同期部

106 タイミング制御部

107 SCG同定部

108 切替制御部

16

110 スクランプリングコード発生器

111 スプレッディングコード発生器

113 マッチドフィルタ

114 スライディング相関器

116 ピーク検出器

117 逆拡散器

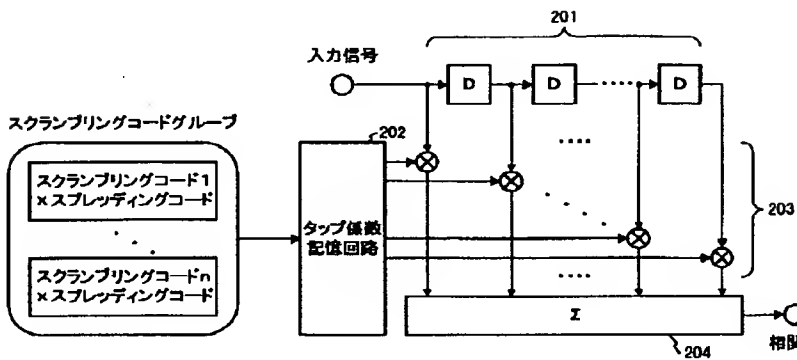
119 周波数オフセット推定器

501 バッファ

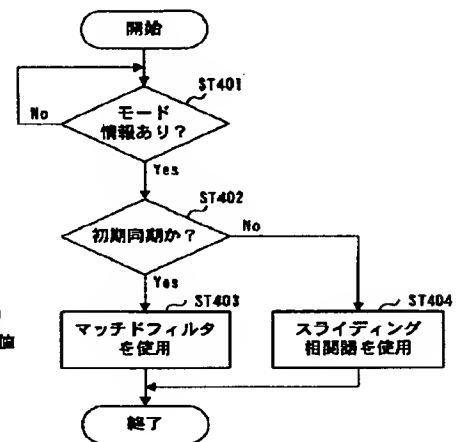
502 モード判定器

10 701 補償判定器

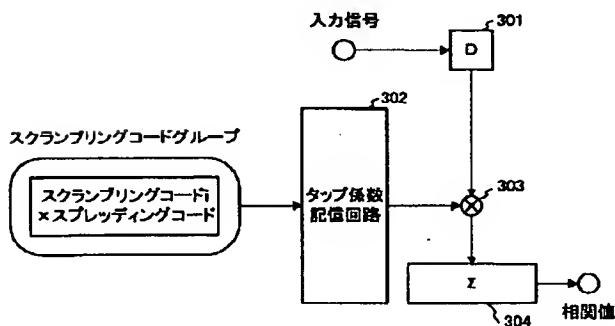
【図2】



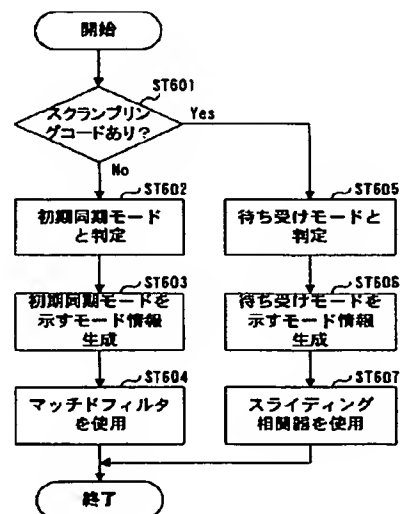
【図4】



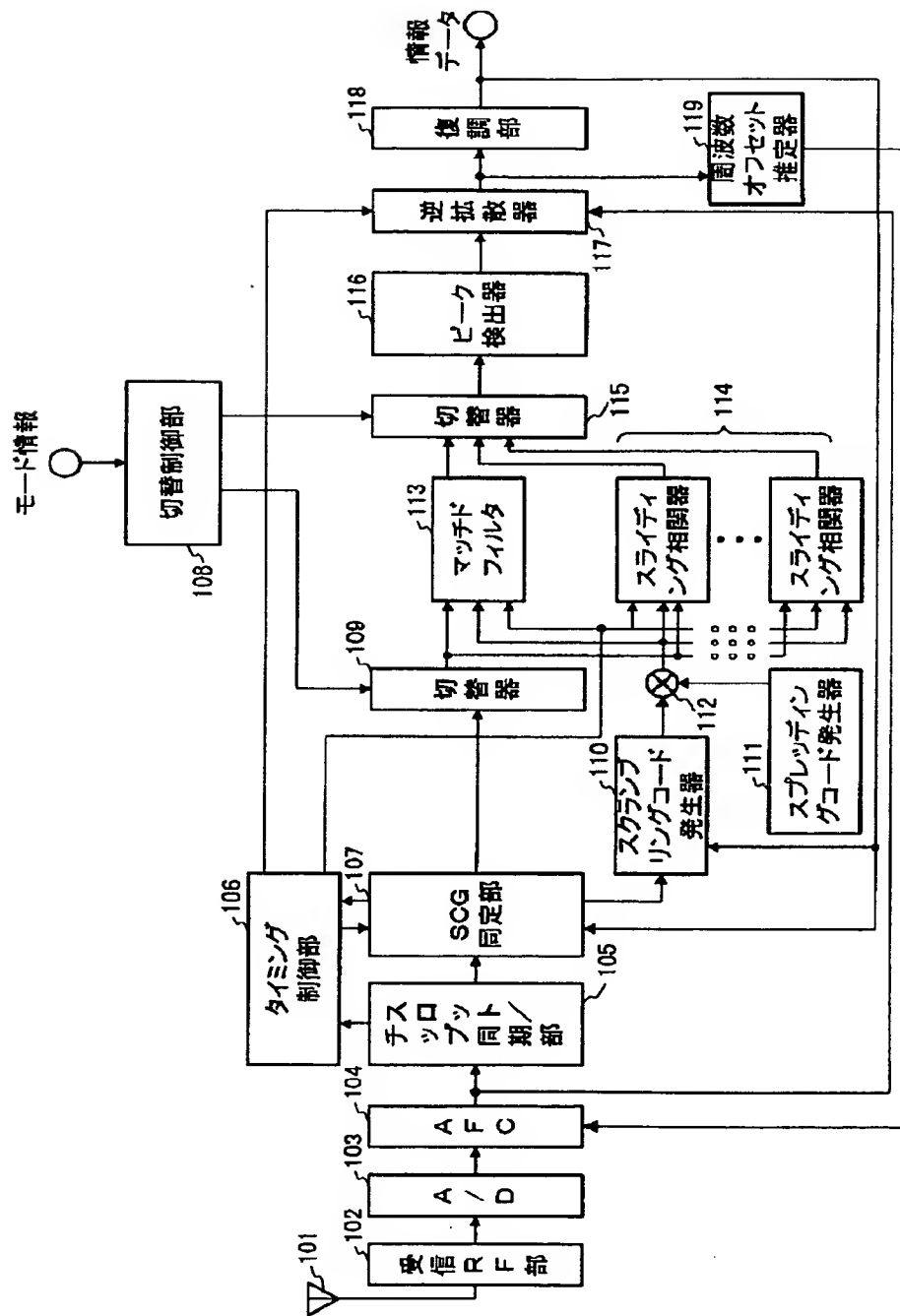
【図3】



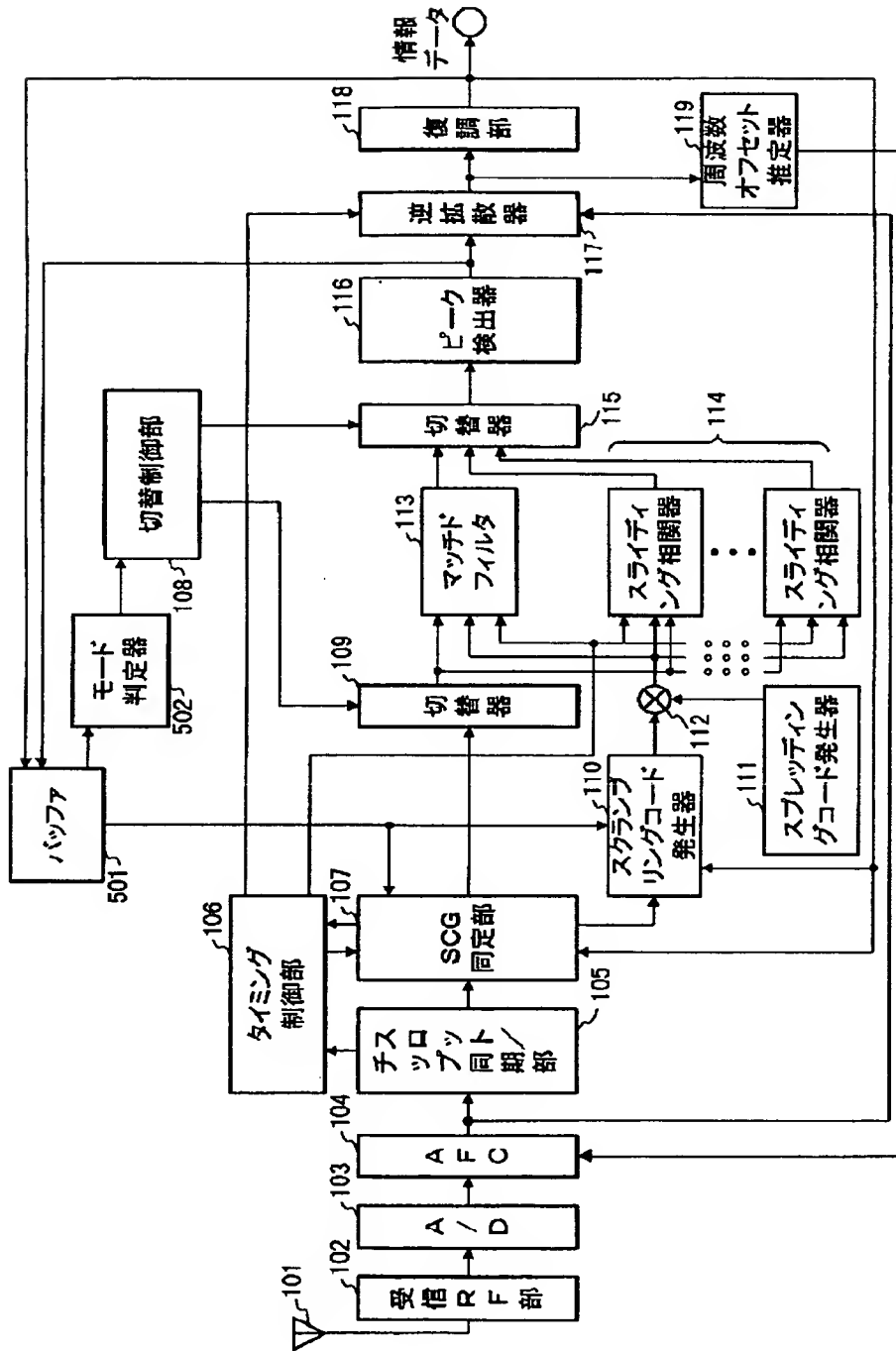
【図6】



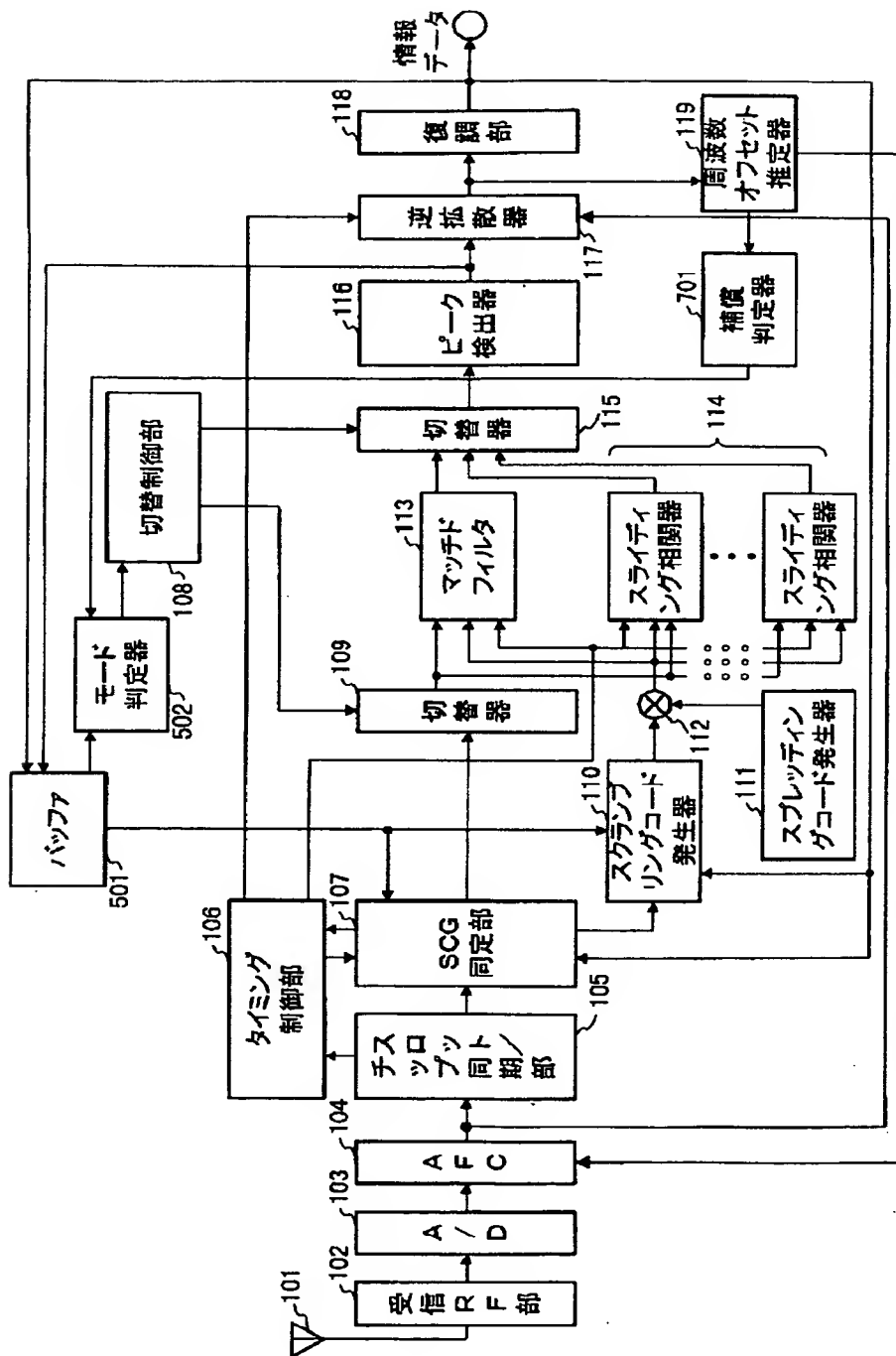
【図1】



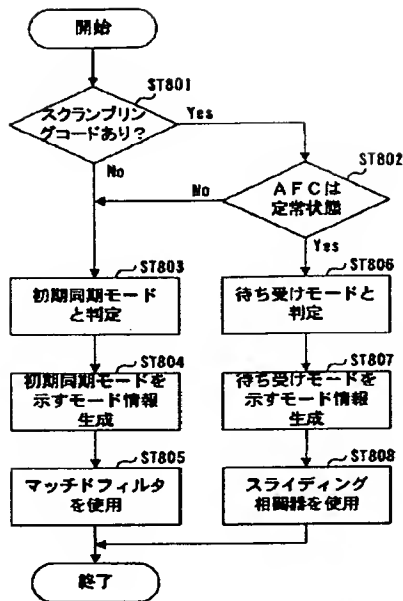
【図 5】



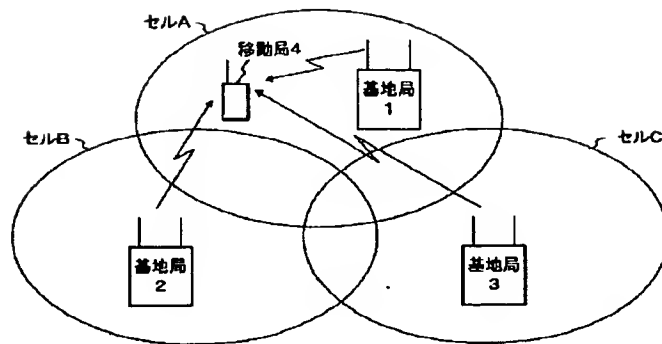
一、



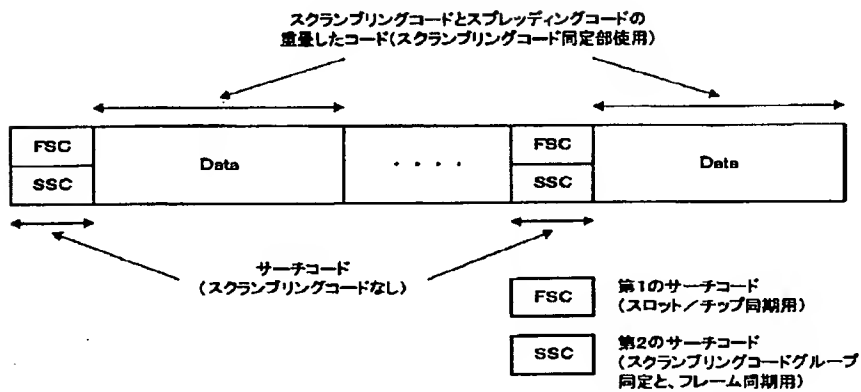
【図8】



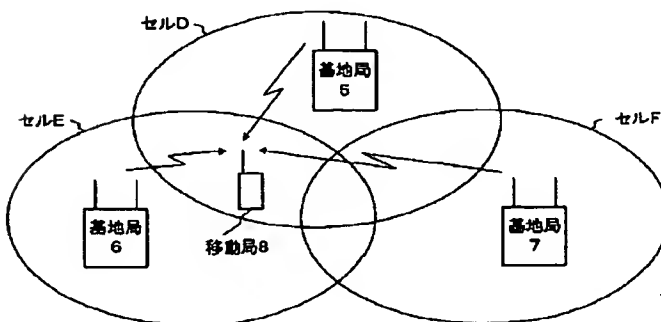
【図10】



【図9】



【図11】



(72)発明者 鈴木 秀俊
神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
号 松下通信工業株式会社内

F ターム (参考)	5K022	EE02	EE13	EE33	EE36	
	5K047	AA02	BB01	CC01	GG33	GG37
		HH01	HH03	HH15	HH55	
	5K067	BB02	CC10	DD13	DD25	DD27
		EE02	EE10	EE68	GG11	HH36
	JJ36	KK05				

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.